

**PENGARUH STEARIC ACID PADA KARET ANGKATAN SEPEDA
MOTOR TERHADAP KEKERASAN DAN PENGUJIAN TARIK DENGAN
KOMPOSISI 3Phr,4 Phr,6Phr**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :
ARI YULIANTO
NIM : D 200100007

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH STEARIC ACID PADA KARET ANGKATAN SEPEDA
MOTOR TERHADAP KEKERASAN DAN PENGUJIAN TARIK DENGAN
KOMPOSISI 3Phr,4 Phr,6Phr**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :
ARI YULIANTO
D 200100007

Oleh :

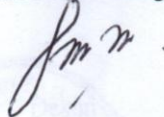
Ari Yulianto

D 200 100007

Dewan Penguji :

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH *STEARIC ACID* PADA KARET ANGKATAN SEPEDA MOTOR TERHADAP KEKERASAN DAN PENGUJIAN TARIK DENGAN KOMPOSISI 3 Phr, 4 Phr, 6 Phr

Oleh :

ARI YULIANTO

D 200100007

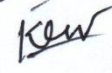
Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Surakarta
PadaSelasa, 31. Oktober.....2017
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat.

Dewan Penguji :

Ketua : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT

()

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

()

Anggota 2 : Bambang WF, ST, MT

()

Dekan

Ir. H. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

PERNYATAAN

diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 31 Oktober 2017

Penulis

ARI YULIANTO

D 200100007

PENGARUH STEARIC ACID PADA KARET ANGKATAN SEPEDA MOTOR TERHADAP KEKERASAN DAN PENGUJIAN TARIK DENGAN KOMPOSISI 3 Phr,4 Phr,6 Phr

ABSTRAK

Karet angkatan merupakan hal yang sederhana namun penting untuk kendaraan. Komponen ini terletak didalam tromol roda belakang yang berhubungan langsung dengan gear. Banyak factor yang mempengaruhi kerusakan komponen ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh stearic acid terhadap nilai kekerasan dan kuat tarik dari kompon karet angkatan.

Bahan yang digunakan untuk membuat kompon yaitu RSS dan karet sintetis dicampur dengan bahan kimia stearic acid, black karbon white oil, ZnO, paraffin wax, MBTS, resin komaron dan sulfur. Bahan-bahan ini dicampur menggunakan two rollmixing hinga menyatu dan membentuk lembaran kompon. Untuk mengetahui lama pematangan karet dilakukan proses rheometer. Proses selanjutnya vulkanisasi karet dengan menggunakan mold yang di press dengan suhu 160°C dan dengan tekanan 150 psi. Pengujian tarik menggunakan alat rubber testing equipment dengan standar SNI ISO 37 : 2015 (IDT – 2011). Pengujian kekerasan menggunakan alat dengan skala Shore A hardness tester dengan standar ISO 7619 – 1 : 2010.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, penambahan stearic acid sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasn dan nilai kuat tarik. Untuk nilai kekerasan kompon 3 dengan komposisi stearic acid 6 phr memiliki kekerasan tertinggi yaitu 75,6 Shore A dan nilai tereendah pada komposisi 1 dengan nilai kekerasan 71 Shore A. pada nilai kuat tarik tertinggi didapatkan $14,528 \text{ N/mm}^2$ di komposisi 1 dan nilai terendah di komposisi 3 dengan nilai $12,482 \text{ N/mm}^2$.

Kata kunci: stearic acid, kompon, kekerasan dan kuat tarik

ABSTRACT

Rubber damper is a simple yet important thing for the vehicle. This component is located inside the rear wheel that is directly related to the gear. There are numerous factors that affect the damage of this component. This study aims to determine how much the influence of stearic acid to the value of hardness and tensile strength of the rubber damper compound.

Materials used for making compounds are RSS and synthetic rubber mixed with stearic acid, black carbon white oil, ZnO, paraffin wax, MBTS, coumarone resin and sulfur. These materials are mixed using two roll mixing to coalesce and form compound sheets. To know the duration of rubber maturation the rheometer process is done. The next process is rubber vulcanization using pressed mold with a temperature of 160°C and with a pressure of 150 psi. The tensile testing was done using rubber testing equipment with SNI ISO 37: 2015 (IDT - 2011)

standard. Hardness testing was conducted using a tool with a Shore A hardness tester scale with ISO 7619 - 1: 2010 standard.

Based on the results of the tests performed, the addition of sulfur highly affected the value of hardness and tensile strength. For compound hardness 3 with sulfur composition of 6 phr had the highest hardness value that is 75,6 Shore A and the lowest value was in composition 1 with the hardness value of 71 Shore A. The highest value of tensile strength was 14,528 N/mm² in composition 1 and the lowest value was in composition 3 with a value of 12,482 N/mm².

Keywords: stearic acid, compound, hardness and tensile strengt

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendaraan mempunyai banyak komponen untuk dapat di operasikan, baik komponen utama maupun komponen pendukung. Dari beberapa komponen yang melekat pada kendaraan salah satu komponen penting yaitu Karet angkatan / Karet Tromol. Karet Angkatan / Karet Tromol Posisinya menyatu dengan rumah gir belakang. Selain sebagai tatakan rumah gir belakang ke tromol, karet ini juga dimanfaatkan sebagai peredam hentakkan saat motor ber akselerasi. Usahakan untuk selalu melakukan pengecekan secara rutin karena jika sudah longgar atau terdapat celah antara gir dan tromol. Jika diabaikan akan mengurangi umur rantai dan gir karena putaran gir dan rantai tidak pas, Sehingga pergesekkan jadi lebih banyak.

Pengujian diperlukan untuk mengetahui kekerasan dan kekuatan tarik pada bahan karet tromlol sepeda motor. Pengujian juga dilakukan agar kita mengetahui pengaruh karet kompon dan komposisi bahan pembuatan karet tromol. Dengan demikian kita bias membuat komponen karet tromol dengan sempurna.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu :

- a. Membandingkan hasil antara Spesimen buatan dengan variasi STEARIC ACID 3 Phr 4 Phr 6Phr dengan barang yang ada dipasaran .
- b. Memahami pengaruh campuran STEARIC ACID pada spesimen bahan karet terhadap uji kekerasan dan uji tarik

1.3.Pembatasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, pada penelitian diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Fokus penelitian hanya pada pengaruh variasi komposisi STEARIC ACID terhadap pengujian kekerasan, pengujian tarik.
- b. Komposisi specimen yang digunakan menggunakan komposisi dari penelitian sebelumnya dan dianggap tercampur secara merata. (Wargono , D, 2016).
- c. Pada pengujian kekerasan menggunakan Shore A standar iso 7619-1 : 2010
- d. Pada pengujian tarik menggunakan standar SNI ISO 37 : 2115 (IDT – 2011) dengan dumb-bell type 2

1.4 TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian tentang “Pengaruh asam stearate terhadap karakteristik pematangan,sifat mekanik dan swelling karet alam dengan bahan pengisi organoclay”. Komposisi kompon terdiri dari karet alam,ZnO,asam stearate,organoclay,CBS,belerang,dan bahan lainnya. Dari hasil penelitian harga kekerasann,Shore A dengan metode uji (ISO) 7619-04 didapat nilai terbesar 56 dengan komposisi 1:1 (setara dengan 6phr) dengan metode eksitu, sedangkan pada pengujian tarik didapat nilai terbesar 323 kg/cm² pada metode insitu dengan metode uji ISO 37-05.(Ramadhan, A dan Faturrohman,M,I 2012)

Dalam penelitian tentang “pengaruh kadar asam stearate,mercapodibenzothiazyl disulfide (MBTS) dan sulfur terhadap sifat dan morfologi thermoset ruber dengan filler carbon black-abu terbang sawit” dengan komposisi asam stearate 1 phr,2 phr dan 3 phr didapat nilai

hardness terendah derdapat pada kadar asam stearate 1 phr, MBTS 0,5 phr dan sulfur 0,5 phr yaitu 20 shore A dan nilai hardness tertinggi diperoleh dengan kadar asam stearate 3 phr, MBTS 1,5 phr dan sulfur 3 phr sebesar 52 shore A (Christina , M. Baharudin dan Helwani,Z. 2014)

1.5 Landasan Teori

1.5.1 Karet

Karet adalah hidrokarbon yang terkandung pada lateks beberapa jenis tumbuhan. Sumber utama produksi karet dalam perdagangan internasional adalah para atau heveabrsiliensis(suku euphorbiaceae). Beberapa tumbuhan lain juga menghasilkan getah lateks dengan sifat yang sedikit berbeda dengan karet, seperti anggota suku ara-araan (misal beringin), sawo-sawoan (misal getah perca dan sawo manila), euphorbiacea lainnya, serta dandelion. Karet industri sekarang dapat diproduksi secara sintetis dan menjadi saingan dalam industri perkaretan.

Dalam bentuk kompon, karet alam sangat mudah dilengketkan satu sama lain sehingga sangat disukai. Kompon karet dapat dibuat sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan, seperti kompon untuk karet vulkanisir, kompon karet silikon dengan berbagai pilihan warna, ataupun kompon yang dikerjakan sesuai dengan kriteria akhir yang dibutuhkan. Jenis karet yang sering digunakan dalam industri yaitu karet alam *Rubber Smoke Sheet* dan karet sintetik *Styrene Butadiene Rubber* serta beberapa camouran bahan kimia. (Wikipedia 2017)

1.5.2 kompon

Pembuatan dan pembentukan kompon karet merupakan tahap awal dari produksi barang jadi karet. Pembuatan kompon dilakukan dengan cara pencampuran karet dengan bahan kimia sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan di dalam mesin pencampur dan pembentukan dilakukan di dalam mesin pembentuk setelah terlebih dahulu dilunakkan.

Mesin two roll mill mampu menghasilkan kompon yang homogen dengan cara memasukkan dan mendispersikan bahan-bahan pencampur kedalam karet sehingga mudah diolah. Mesin pembentuk mampu melunakkan kompon dengan cara menggesek dan memanaskannya di dalam silinder dan lalu dibentuk dalam cetakan. Dalam proses pencampuran dan pembentukkan kompon diperlukan gaya geser yang cukup besar untuk melunakkan bahan dan ditambah lagi dengan energi panas.

1.5.3 Vulkanisasi

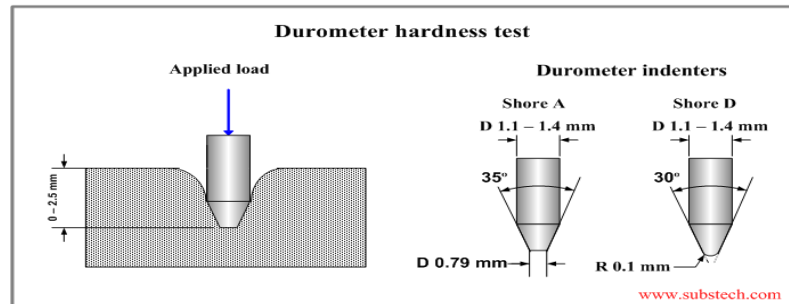
Proses vulkanisasi ditemukan oleh seorang ilmuwan ahli kimia asal Amerika Serikat yang bernama Charles Goodyear pada tahun 1839. Pada awalnya, proses ini berprinsip pada pencampuran belerang dan karet dalam kondisi suhu tertentu sehingga dihasilkan produk karet yang lebih keras teksturnya dibandingkan karet biasa. Sebelum diolah, molekul-molekul karet pada umumnya akan berbentuk bengkok dan tidak berpola. Proses vulkanisasi akan membuat ikatan silang antar molekul-molekul tersebut sehingga terjadi gaya tahan antar molekul karet. Ikatan silang tersebut terbentuk karena belerang yang menjadi penyambung, dan reaksi ini menggunakan seng oksida sebagai katalis. Dengan proses ini, sifat elastis karet akan dipertahankan karena bila tidak ada ikatan silang antar molekul, maka molekul karet akan saling terpisah sehingga sifat elastis karet akan menghilang. (Wikipedia, 2017)

1.6 Teori pengujian

1.6.1 Pengujian kekerasan

Pengertian dari pengujian kekerasan ini ialah ketahanan bahan ban terhadap penetrasi pada permukaan. Pengujian kekerasan umumnya menggunakan ukuran skala *shore*, pada pengujian kekerasan bahan ban yang mempunyai kekerasan lunak maka skala yang digunakan adalah *shore A*. Alat uji yang digunakan adalah *durometer*. Penjelasananya yaitu alat ini memiliki indentor yang dipasangkan pegas terkalibrasi

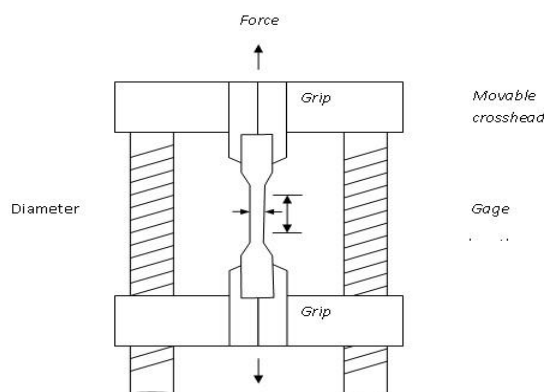
akan ditekan pada permukaan bahan ban, kedalaman tekanan ini yang dikatakan nilai kekerasan. Selanjutnya akan terbaca nilai kekerasan *shore A* pada indikator *durometer* (Wikipedia, 2017).



Gambar 1. pengujian kekerasan
(sumber : substech.com, 2017)

1.6.2 Pengujian tarik

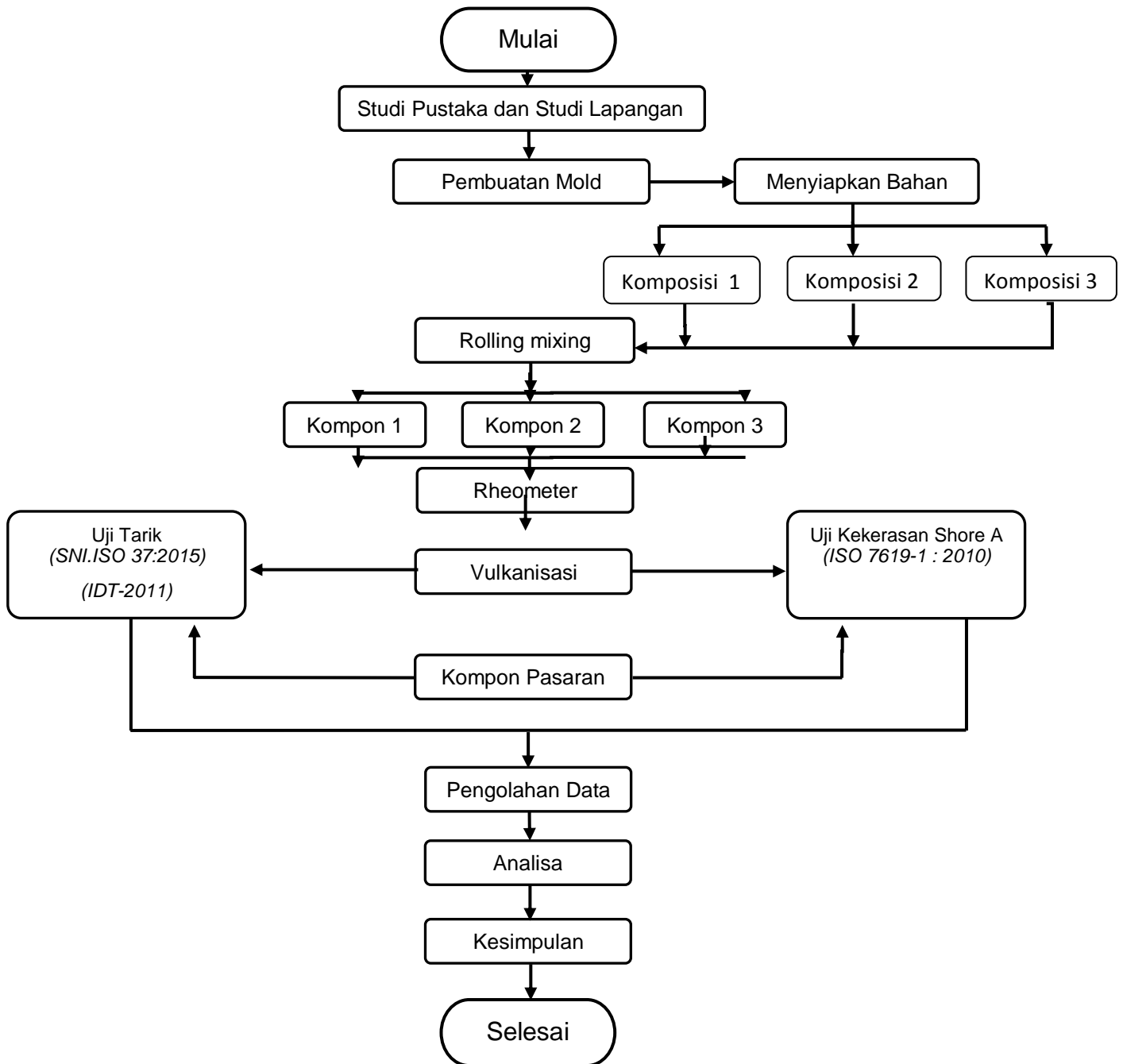
Pengujian tarik adalah salah satu uji *Stress-strain* mekanik yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan material terhadap gaya tarik. Dalam pengujiannya, material uji akan ditarik sampai putus. Uji tarik adalah cara pengujian bahan yang paling mendasar. Pengujian ini sangat sederhana, tidak mahal dan sudah memiliki standarisasi. Dengan menarik material kita akan mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tarikan dan sejauh mana material itu bertambah panjang. Besarnya nilai uji tarik akan terbaca dengan satuan (kg/cm^2).



Gambar 2. Skema Uji Tarik
(sumber : wordpress.com , 2017)

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram alir penelitian

2.2 Tahapan Penelitian

2.1.1 Studi Pustaka

Studi kali ini penulis mencari landasan teori dan hasil penelitian terdahulu untuk mendukung penelitian. Sumber lainnya diambil dari buku, jurnal, dan situs internet. Selain itu penulis melakukan konsultasi dan penjelasan kepada dosen pengampu untuk menunjang validasi data

2.2.2 Persiapan Alat dan Bahan

Mencari RSS, SBR, black karbon, white oil, zno, sa, paraffin wax, MBTS, resin kumaron, sulfur dan peralatan uji dan mempersiapkan alat bantu yang dibutuhkan selama penelitan.

2.2.3 Pembuatan Kompon

Pertama siapkan bahan-bahan seperti karet alam,karet sintetis dan bahan kimia lain untuk di campur dengan menggunakan *two roll mixing* agar tercampur dengan rata,setelah itu akan didapat hasil campuran yang sangat tipis yang dinamakan kompon.

2.2.4 Pengujian Kompon

Dalam pengujian tarik kompon dicetak dengan panjang dan lebar sesuai yang di butuhkan lalu rangaki pada cekam di kedua sisinya atas dan bawah. Cara melakukan pengujian tersebut dengan melakukan gaya tarik terhadap bahan tersebut dan dari pengujian yang telah dilakukan, dapat dicermati sejauh mana material yang diuji dapat bertambah panjang dan sampai pada titik putusnya. Standar uji yang digunakan dalam pengujian tarik ini yaitu SNI.ISO 37-2015, (IDT-2011)

2.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain:



Gambar 4. *RSS (Rubber Smoke Sheet)* **Gambar 6.** *SBR(Styrena*



Gambar 5. *Sulfur (belerang)*



Gambar 8. *paraffinic oil*



Gambar 10. *Parafin wax*



Gambar 12. *MBTS*

butadiena Rubber)



Gambar 7. *Black Carbon*



Gambar 9. *Stearic acid*



Gambar 11. *Resin kumaron*



Gambar 13. *ZnO (Zinc Oxid)*

2.4 Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan antara lain



Gambar 14. *unit pengepres dan pemanas*



Gambar 15. *two roll mixing*



Gambar 16.
Rheometer



Gambar 17. *Timbangan Digital Kecil*



Gambar 18. *Cetakan*



Gambar 19. *Timbangan Digital Besar*



Gambar 20. *Jangka Sorong*

2.5 Instalasi Pengujian



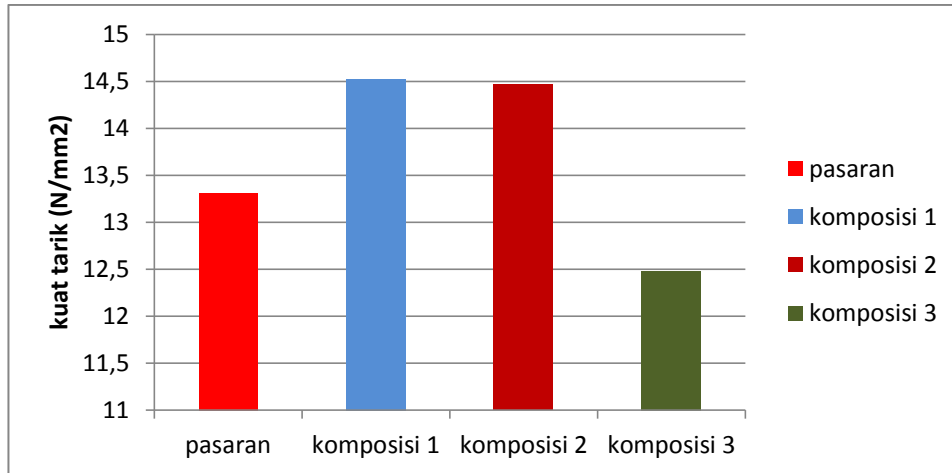
Gambar 21. *Spesimen Uji tarik*



Gambar 22. *spesimen Uji kekerasan*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Pengujian Tarik:

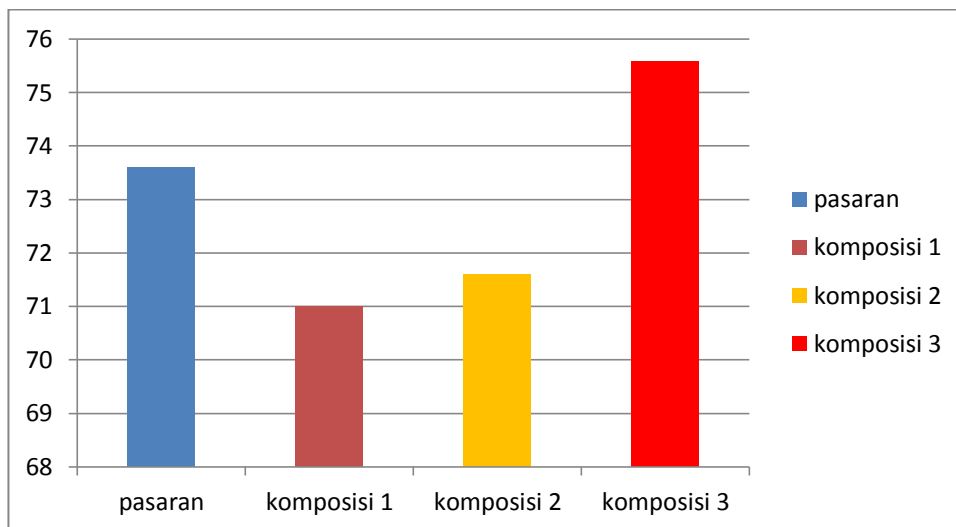


Gambar 23. Perbandingan antara jenis speimen terhadap nilai pengujian tarik.

Hasil uji tarik spesimen buatan 1 dengan kandungan stearic acid 3 phr memiliki nilai $14,312 \text{ N/mm}^2$, spesimen buatan 2 dengan kandungan stearic acid 4 phr memiliki nilai $14,47 \text{ N/mm}^2$, spesimen buatan 3 dengan kandungan stearic acid 6 phr memiliki nilai $12,486 \text{ N/mm}^2$.

Dari hasil di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian tarik dari spesimen pasaran dan buatan 1,2,3 yang memiliki rata-rata tertinggi yaitu spesimen buatan 1 sebesar $14,528 \text{ N/mm}^2$. untuk nilai rata-rata terendah didapat dari spesimen 3 yaitu $12,486 \text{ N/mm}^2$. penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan stearic acid dapat menurunkan sifat *tensil*. dari hasil diatas penambahan stearic acid 2 – 4 phr kemungkinan lebih baik dari spesimen pasaran.

3.2 Data Hasil pengujian kekerasan



Gambar.24 Perbandingan antara jenis spesimen terhadap nilai uji kekerasan.

Dapat dilihat bahwa spesimen dengan campuran *stearic acid* 3 phr mempunyai nilai kekerasan 71 shore A, pada campuran *stearic acid* 4 phr mempunyai nilai kekerasan 71,6 shore A, dan pada campuran *stearic acid* 6 phr mempunyai nilai kekerasan 75,6 shore A. dari data di atas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan komposisi *stearic acid*, maka nilai kekerasan semakin tinggi.

Dapat disimpulkan bahwa, pada pengaruh penambahan *stearic acid* pada spesimen bahan karet angkutan terhadap pengujian kekerasan, komposisi 3 dengan penambahan *stearic acid* 6 phr mempunyai kekerasan yang lebih baik dibanding dengan karet angkutan pasaran yaitu dengan nilai kekerasan rata rata 75,6 shore A. Pada komposisi 2 dengan penambahan *stearic acid* 4 phr memiliki nilai kekerasan lebih rendah dibandingkan dengan karet angkutan pasaran dengan nilai kekerasan 71,6 shore A. pada komposisi 1.dengan penambahan *stearic acid* 3 phr memiliki nilaii kekerasan paling rendah dibandingkan dengan karet angkutan pasaran dengan nilai kekerasan 71 shore A. Maka dapat disimpulkan komposisi 3 baik digunakan untuk produksi karet angkutan karena mempunyai perbedaan nilai kekerasn yang sangat kecil dibandingkan dengan karet angkutan pasaran.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan semua penelitian dan analisa maka penulis dapat mengambil kesimpulan , yaitu :

- a. Dalam pembuatan spesimen karet angkatan komposisi stearic acid sangat berpengaruh terhadap besarnya kekerasan. Pada spesimen variasi 1 dengan komposisi stearic acid 3 phr mendapatkan nilai 71 pada skala Shore A, spesimen 2 dengan komposisi stearic acid 4 phr mempunyai nilai kekerasan 71,6 pada skala Shore A, pada spesimen 3 dengan komposisi stearic acid 6 phr mendapat kan nilai kekerasan 75,6 pada skala Shore A, dan pada spesimen pasaran sebesar 73,6 skala Shore A. Dari data tersebut dapat diketahui semakin besar penambahan stearic acid pada komposisi karet angkatan maka semakin besar nilai kekerasannya.
- b. Untuk pengujian tarik specimen 1 pada penambahan stearic acid 3 phr dari komposisi bahan karet angkatan mempunyai nilai 14,528 N/mm², specimen 2 dengan stearic acid 4 phr nilai uji tarik sebesar 14,47 N/mm², specimen 3 sebesar 12,482 N/mm², sedangkan nilai specimen pasaran di dapat 13,312 N/mm². Dari data tersebut maka dapat diketahui semakin besar penambahan stearic acid pada komposisi karet angkatan maka nilai kuat tarik spesimen semakin rendah, dan semakin kecil penambahan komposisi stearic acid nilai tegangan tarik yang didapatkan akan semakin tinggi.

4.2 Saran

Untuk kelanjutan penelitian ini penulis mempunyai beberapa saran yang diharapkan penelitian pembuatan kompon agar berkembang menjadi lebih baik, yaitu :

- a. Dalam pembuatan kompon ketelitian dalam menimbang formulasi bahan kimia harus sangat teliti, karena sangat berpengaruh dengan kualitas kompon.

- b. Sebaiknya dilakukan penyempurnaan alat agar didapatkan data yang lebih baik dan dapat dipatenkan.
- c. Keselamatan dan keamanan perlu diperhatikan dengan menggunakan alat perlindungan keselamatan diri agar dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan pada waktu penelitian dan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Christina, Mery. Baharudind dan Zuchra Helwani. 2012. Pengaruh kadar asam stearate, mercapodibenzothiazyl disulfide (MBTS) dan sulfur terhadap sifat dan morfologi termoset ruber dengan filler carbon black-abu terbang sawit. Diambil dari : <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/> (13 September 2017)
- Ramadhan, Arif. Fathurrohman, MI. 2012. Pengaruh asam stearate terhadap karakteristik pematangan, sifat mekanik dan swelling vulkanisat karet alam dengan bahan pengisi organoclay. Diambil dari : <https://www.researchgate.net/publication/> (22 September 2017)
- Wargono, Damar, D200 100084 (2016) Pengaruh black carbon dan sulfur terhadap koefisiensi grip bahan ban luar dengan batikan lengkung pada lintasan beton saat kondisi kering dan basah. diakses dari <http://eprints.ums.ac.id/>
- Wikipedia. 2017. Sejarah Perkembangan Pembuatan Ban. Diakses dari : <https://id.wikipedia.org/wiki/ban>
- [http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=shore durometer hardness test](http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=shore+durometer+hardness+test).
- <https://sersasih.wordpress.com/2011/07/21/laporan-material-teknik-uji-tarik/>